

Energetika a životní prostředí - 2024

**Energetyczne wykorzystanie
odpadów jako istotny
element miksu
energetycznego
w ramach procesu
dekarbonizacji**

RAFAKO

**Dr inż. Jerzy Mirosław,
Główny Projektant**

**mgr inż. Janusz Lassak,
Kierownik Działu Instalacji Ochrony Środowiska**

Ostravice, Czechy - 10.09.2024



47-400 Racibórz
ul. Łąkowa 33

Oferta RAFAKO S.A.:

- Kotły: konwencjonalne, fluidalne i rusztowe, etc.
- Instalacje oczyszczania spalin: DeDust, DeNOx, DeSOx, DeHg.
- Instalacje termicznego przekształcania odpadów i biomasy.
- Modernizacje i konwersja paliwowa istniejących bloków węglowych.
- Usługi projektowe, produkcyjne, serwisowe.

> 70 lat

doświadczenia
w oferowaniu rozwiązań
technologicznych
dla energetyki

Jeden z największych
w Europie producentów
kotłów oraz urządzeń
ochrony środowiska
dla energetyki.

> 50 lat

obecności na rynkach
zagranicznych

ok. 80%

kotłów zainstalowanych
w Polsce

ok. 50%

Instalacji odsiarczania
spalin zainstalowanych
w Polsce

> 400

kotłów, w tym

> 100

na rynkach zagranicznych

AGENDA

1. Referencje RAFAKO S.A. w zakresie instalacji WtE.
2. Rynek instalacji WtE w Polsce.
3. Rekomendacje w zakresie paleniska dla instalacji WtE.
4. Rekomendacje w zakresie oczyszczania spalin dla instalacji WtE.
5. Zakres możliwej współpracy przy projektach instalacji WtE.



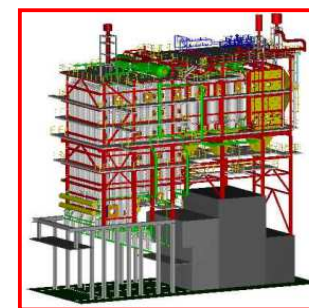
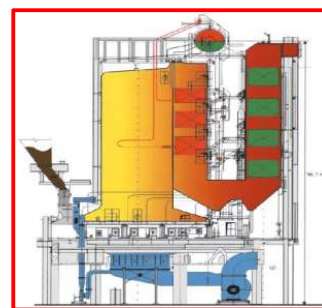
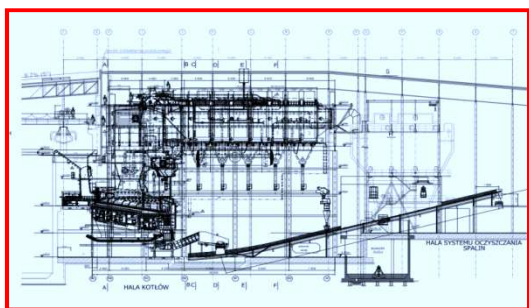
1.

Referencje RAFAKO S.A. w zakresie instalacji WtE

RAFAKO S.A. posiada ponad **30-letnie** doświadczenie w zakresie dostarczania kotłów parowych bądź elementów ciśnieniowych kotłów do instalacji typu **Waste to Energy (WtE)** dla:

- odpadów komunalnych,
- odpadów przemysłowych,
- biomasy.

W tym czasie RAFAKO S.A. uczestniczyło w ponad **80** różnych projektach WtE, dostarczając kotły do prawie większości krajów europejskich, m.in. do Wlk. Brytanii, Francji, Niemiec oraz do krajów skandynawskich.



Portfolio dostarczonych obiektów kotłowych:

Wydajność parowa kotła	Mg/h	5 ÷ 130
Wydajność spalania odpadów	tys. Mg/rok	30 ÷ 300
Maksymalne ciśnienie pary świeżej	MPa	6
Maksymalna temperatura pary świeżej	°C	460

Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów o nominalnej wydajności spalania **176 tys. Mg/rok** dla Szczecińskiego Obszaru Metropolitalnego jest wyposażony w dwie niezależne linie technologiczne do termicznego przekształcania odpadów komunalnych i RDF/pre-RDF.



Budowa Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów w Szczecinie - zakres wykonanych prac przez RAFAKO S.A.: **projekt, dostawa, montaż oraz rozruch** następujących segmentów technologicznych:

- segment termicznego przekształcania odpadów z paleniskiem rusztowym,
- segment odzysku ciepła ze spalania odpadów,
- segment oczyszczania spalin wraz z monitoringiem emisji spalin,
- segment oczyszczania ścieków technologicznych z oczyszczania spalin,
- segment magazynowania i dystrybucji odpadów poprocesowych.

Podstawowe parametry instalacji WtE w Szczecinie

Parametry	Jednostka	Wartość
Nominalna wydajność roczna	Mg/rok	176 000
Ilość linii technologicznych	-	2
Międzyserwisowy czas pracy w ciągu roku	h	8 000
Projektowa wartość opałow	MJ/kg	9,0
Paliwo:		
• RDF	-	19 12 10
• pre-RDF	-	19 12 12
• odpady komunalne		20 03 01

Wyspa kotłowa

Palenisko	rusztowe z komorą spalania i komorą dopalania	
Ruszt	schodkowy, posuwisty, chłodzony powietrzem	
Kocioł	odzyskowy z obiegiem naturalnym	
Ciśnienie pary przegrzanej	MPa(a)	4,0
Temperatura pary przegrzanej	°C	400

Oczyszczanie spalin

Odazotowanie	SNCR	25% woda amoniakalna
Odpylanie wstępne	elektrofiltr	
Usuwanie składników kwaśnych	metoda mokra	50 % roztwór NaOH
Odpylanie końcowe	filtr workowy	-
Usuwanie dioksyn, furanów i metali ciężkich	metoda sucha	węgiel aktywny z wapnem hydratyzowanym

1. Referencje RAFAKO S.A. w zakresie instalacji WtE



07.11.2019 r. - Jury Konkursu *Polish Project Excellence Award 2019*, ogłosiło, iż w kategorii projektów inwestycyjnych Srebrnym Finalistą zostało RAFAKO S.A. za projekt:

„Budowa części technologicznej Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów w Szczecinie”.

2.

Rynek instalacji WtE w Polsce

Duże aktualnie pracujące WtE

WtE Szczecin



WtE Bydgoszcz



WtE Poznań



WtE Konin



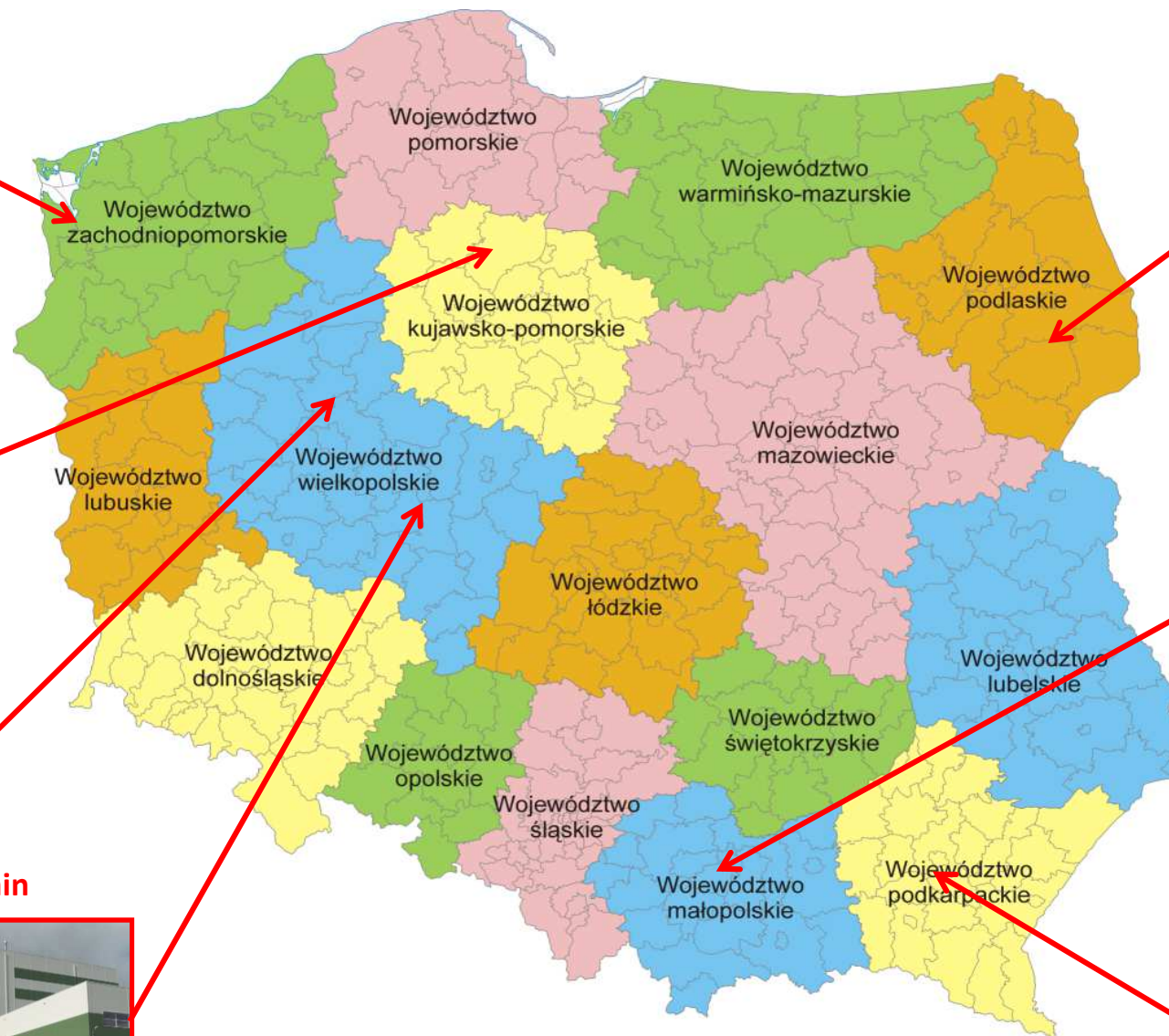
WtE Białystok



WtE Kraków



WtE Rzeszów



Instalacje WtE w Polsce - aktualny stan

Instalacja WtE  ↓ Parametr 	Bydgoszcz	Kraków	Białystok	Szczecin	Konin	Poznań	Rzeszów
Wydajność [Mg/rok]	180 000	245 000	120 000	176 000	94 000	250 000	100 000
Technologia wyspy kotłowej	ruszt zintegrowany z kotłem	ruszt zintegrowany z kotłem	ruszt zintegrowany z kotłem	ruszt zintegrowany z kotłem	ruszt zintegrowany z kotłem	ruszt zintegrowany z kotłem	ruszt zintegrowany z kotłem
Linie technologiczne	2	2	1	2	1	2	1
Udział RDF [%]	30	50	30	80	25	0	15
Czas pracy [h/rok]	7 800	8 100	8 050	8 000	7 800	7 800	8 000
War. opałowa [MJ/kg]	8,5	8,8	7,5	10,5	8,5	8,4	10
Moc cieplna [MW]	28	35	18	32	16	34	16
Moc elektryczna [MW]	15	16	9	14	7	15	8
Oczyszczanie spalin	SNCR met. półsucha met. mokra	SNCR met. półsucha	SNCR met. półsucha	SNCR met. mokra met. sucha	SNCR met. półsucha	SNCR met. półsucha	SNCR met. półsucha

Plany budowy nowych WtE



- Szacuje się, że aktualnie w Polsce w różnych miejscach, wg różnych źródeł, zmagazynowanych jest **od 10 do 30 mln Mg RDF/pre-RDF.**
- Potencjał odpadów do zagospodarowania **od 0,5 do 1 mln Mg RDF/pre-RDF.**
- **Plany zakładają budowę wielu mniejszych instalacji WtE**

3.

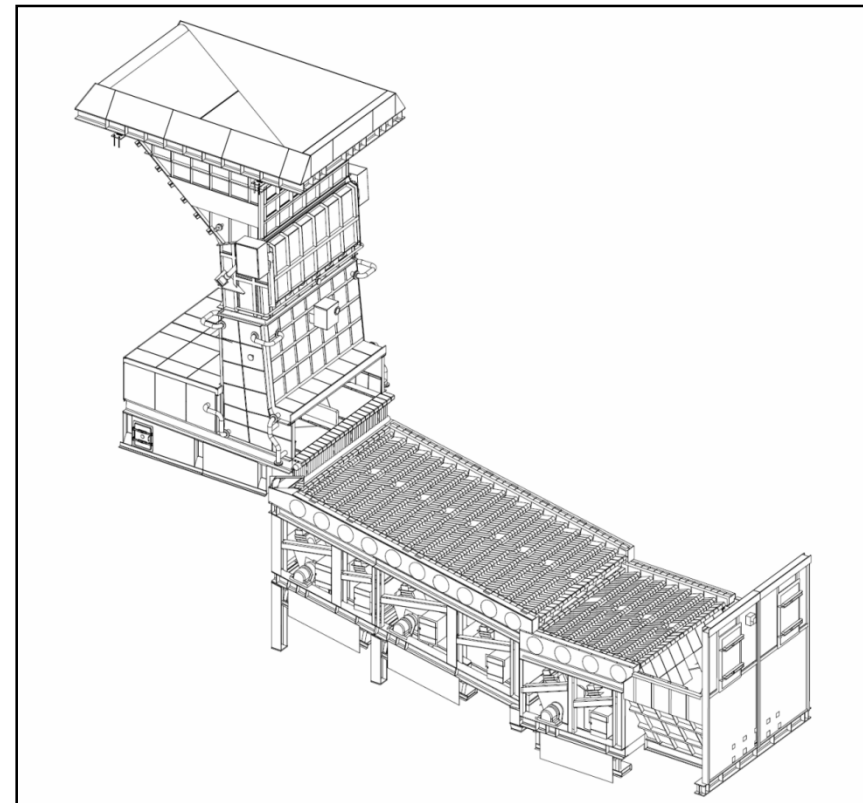
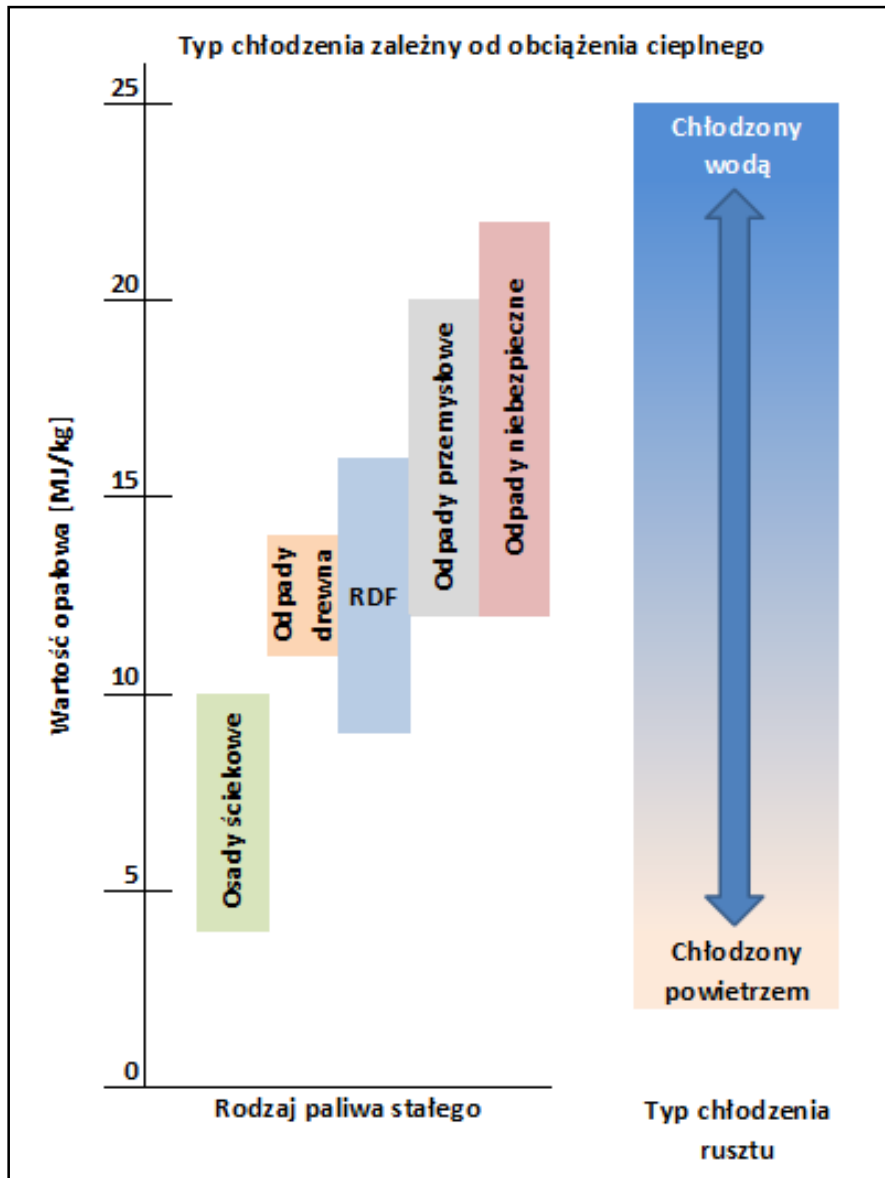
Rekomendacje w zakresie paleniska dla instalacji WtE

3. Rekomendacje w zakresie paleniska dla instalacji WtE

Wybór konstrukcji kotła

Rodzaj kotła → ↓ Oceniany aspekt	Kocioł z ciągami pionowymi	Kocioł z konwekcyjnym ciągiem poziomym
<ul style="list-style-type: none"> Moc cieplna Wydajność parowa Temperatura pary 	Dla obu kotłów możliwy cały zakres.	
System paleniska	Rusztowe.	
Wysokość zabudowy	Porównywalna dla obu kotłów.	
Głębokość zabudowy	18 ÷ 25 m	25 ÷ 35 m
Osadzanie popiołu na powierzchniach konwekcyjnych	Duże	Małe
System oczyszczania powierzchni	<ul style="list-style-type: none"> Zdmuchiwalce (zwiększenie ilości spalin, podniesienie ciśnienia spalin) Zraszacze Fale uderzeniowe Deszcz kulek - głównie ECO 	<ul style="list-style-type: none"> Strzepywalce Fale uderzeniowe Zraszacze
Zapotrzebowanie pary do zdmuchiwalcy	0,3 ÷ 1,2 Mg/h	Brak
Koszty inwestycyjne	Niższe, ale bez wolnej przestrzeni dla np. stacji zasilania, warsztatów remontowych, pomieszczeń socjalnych, itp.	Wyższe, ale z dodatkową przestrzenią do wykorzystania.
REKOMENDACJA	<u>Przy wystarczającej przestrzeni pod zabudowę, powinno się wybrać kocioł z ciągiem poziomym.</u>	

Rodzaj rusztu



3. Rekomendacje w zakresie paleniska dla instalacji WtE

Porównanie wybranych parametrów ciepłowni opartej na kotle węglowym z instalacją WtE opalaną RDF

Kocioł	Jednostka	Kocioł węglowy rusztowy	WtE
Moc	MW	10,0	10,0
Paliwo	-	węgiel	RDF/pre-RDF
Wartość opałowa	MJ/kg	21,0	12,0
Zużycie paliwa	Mg/rok	18 800	23 400
Emisja roczna			
SO ₂	Mg/rok	290	11
NO _x	Mg/rok	90	44
pył	Mg/rok	22	2

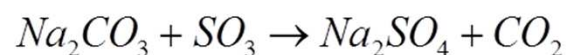
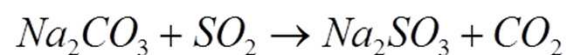
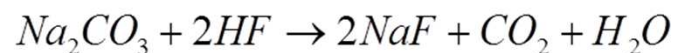
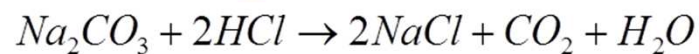
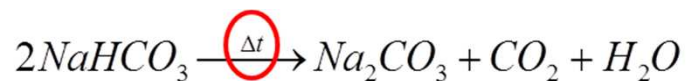
Standardy emisyjne	Jednostka	Kocioł węglowy	WtE
SO ₂	mg/m ³ _u	1 300	50
NO _x	mg/m ³ _u	400	200
pył	mg/m ³ _u	100	10

Wykorzystanie odpadów komunalnych w postaci paliwa alternatywnego (RDF, pre-RDF) w procesach wytwarzania energii daje wyraźne korzyści zarówno gospodarcze (oszczędność paliw konwencjonalnych) jak i korzyści środowiskowe.

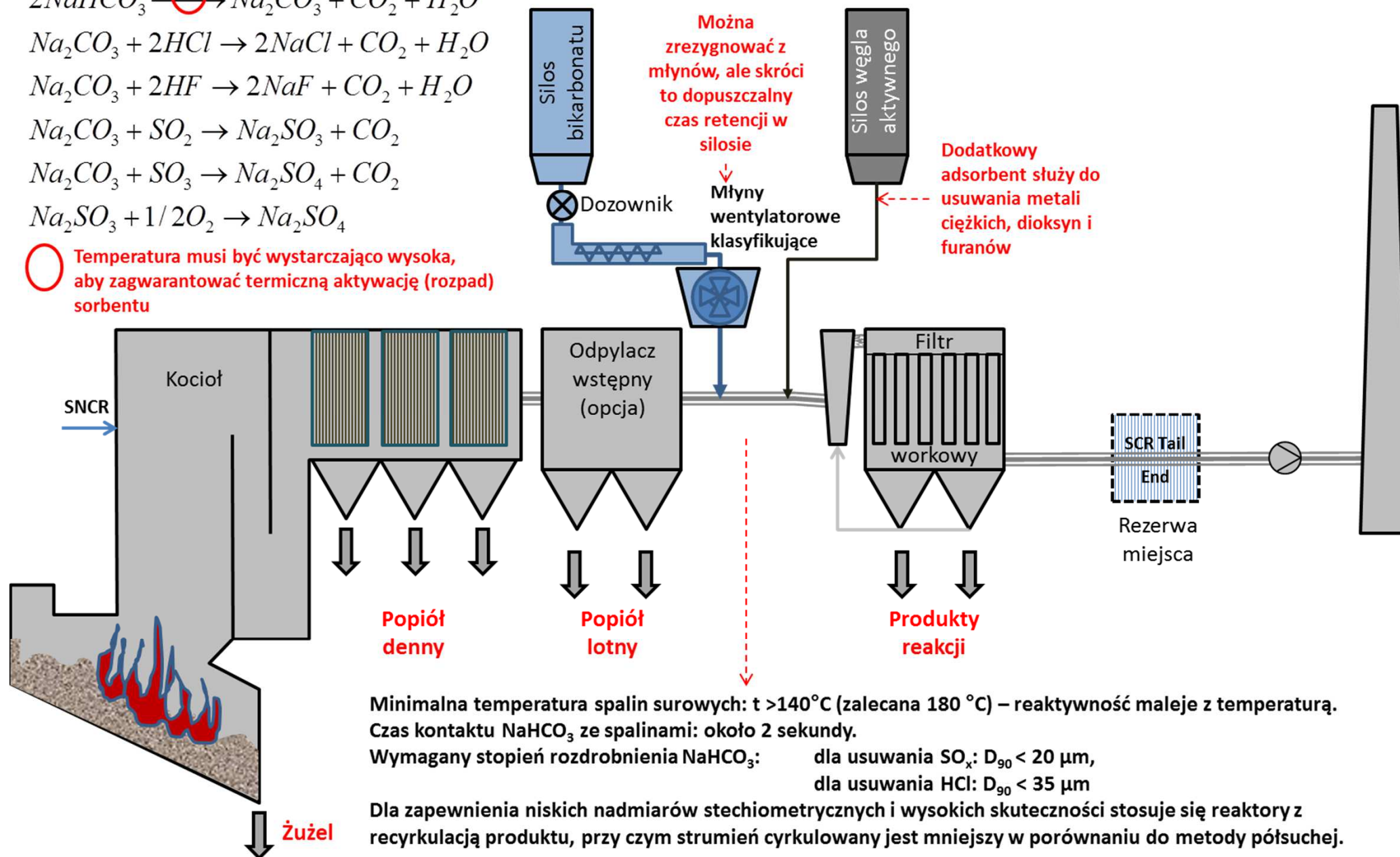
4. **Rekomendacje w zakresie oczyszczania spalin dla instalacji WtE**

4. Rekomendacje w zakresie oczyszczania spalin dla instalacji WtE

Usuwanie składników kwaśnych - metoda sucha z bikarbonatem

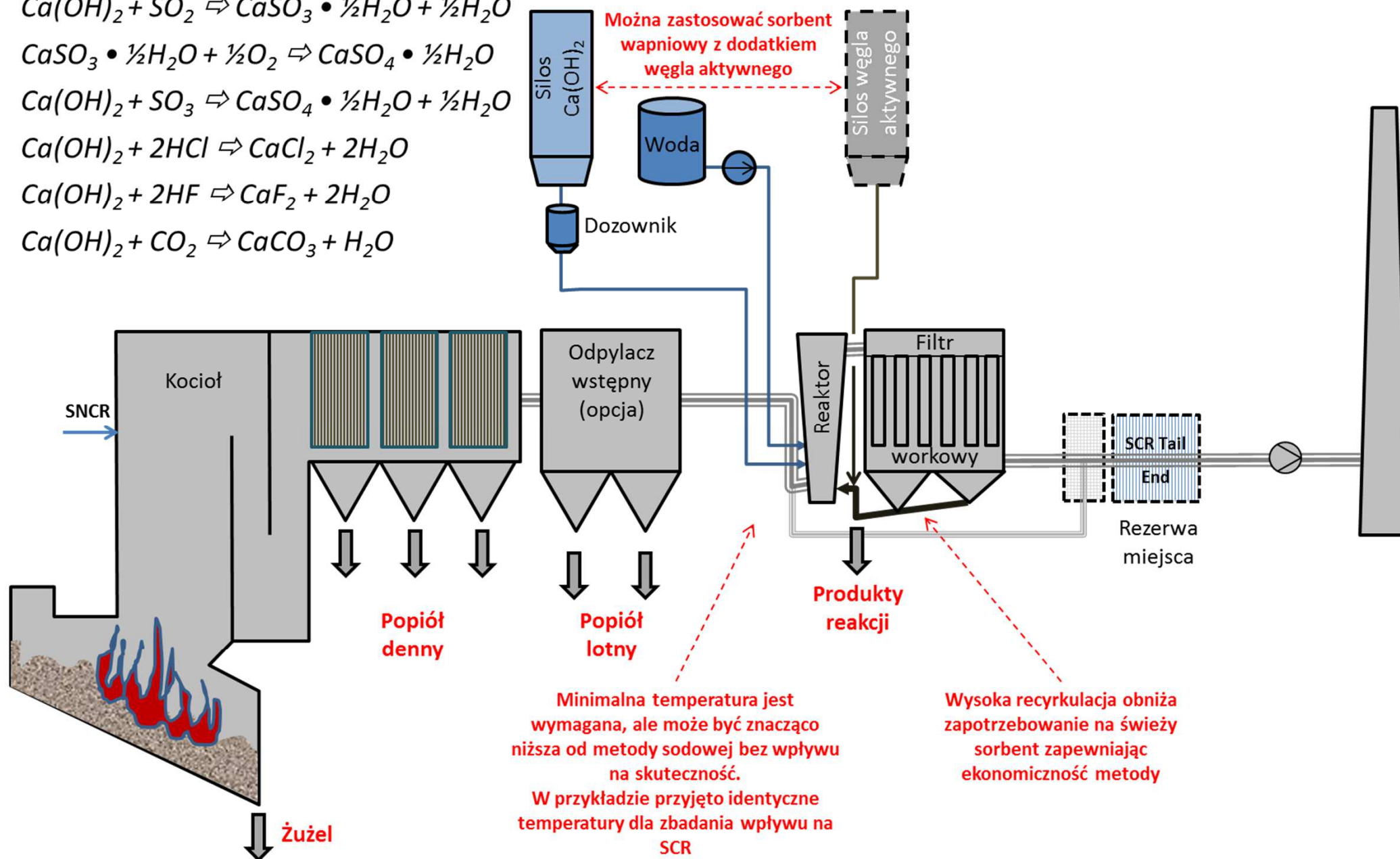
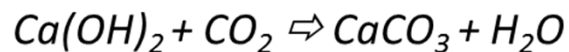
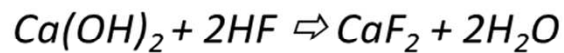
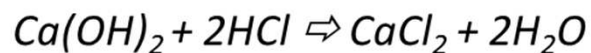
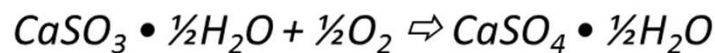


○ Temperatura musi być wystarczająco wysoka, aby zagwarantować termiczną aktywację (rozpad) sorbentu



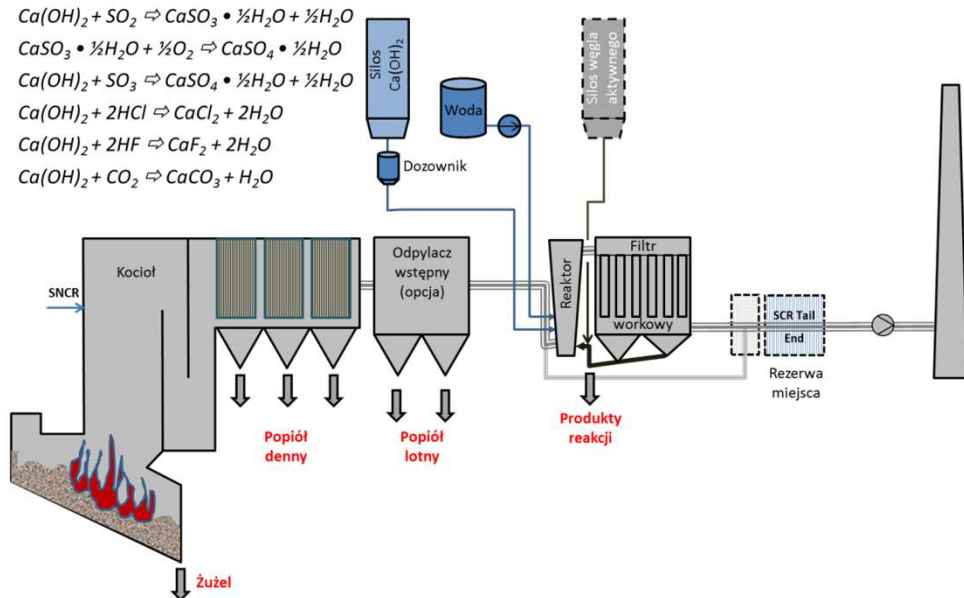
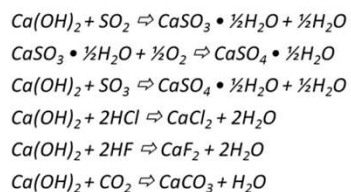
4. Rekomendacje w zakresie oczyszczania spalin dla instalacji WtE

Usuwanie składników kwaśnych - **metoda półsucha wapniowa**

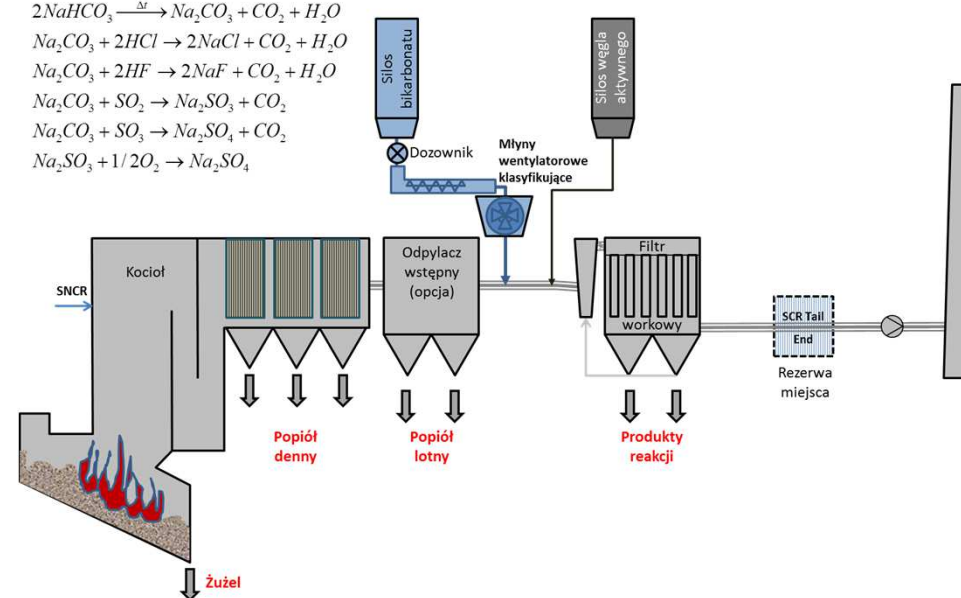
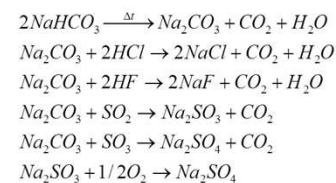


4. Rekomendacje w zakresie oczyszczania spalin dla instalacji WtE

Metoda półsucha wapniowa



Metoda sucha sodowa



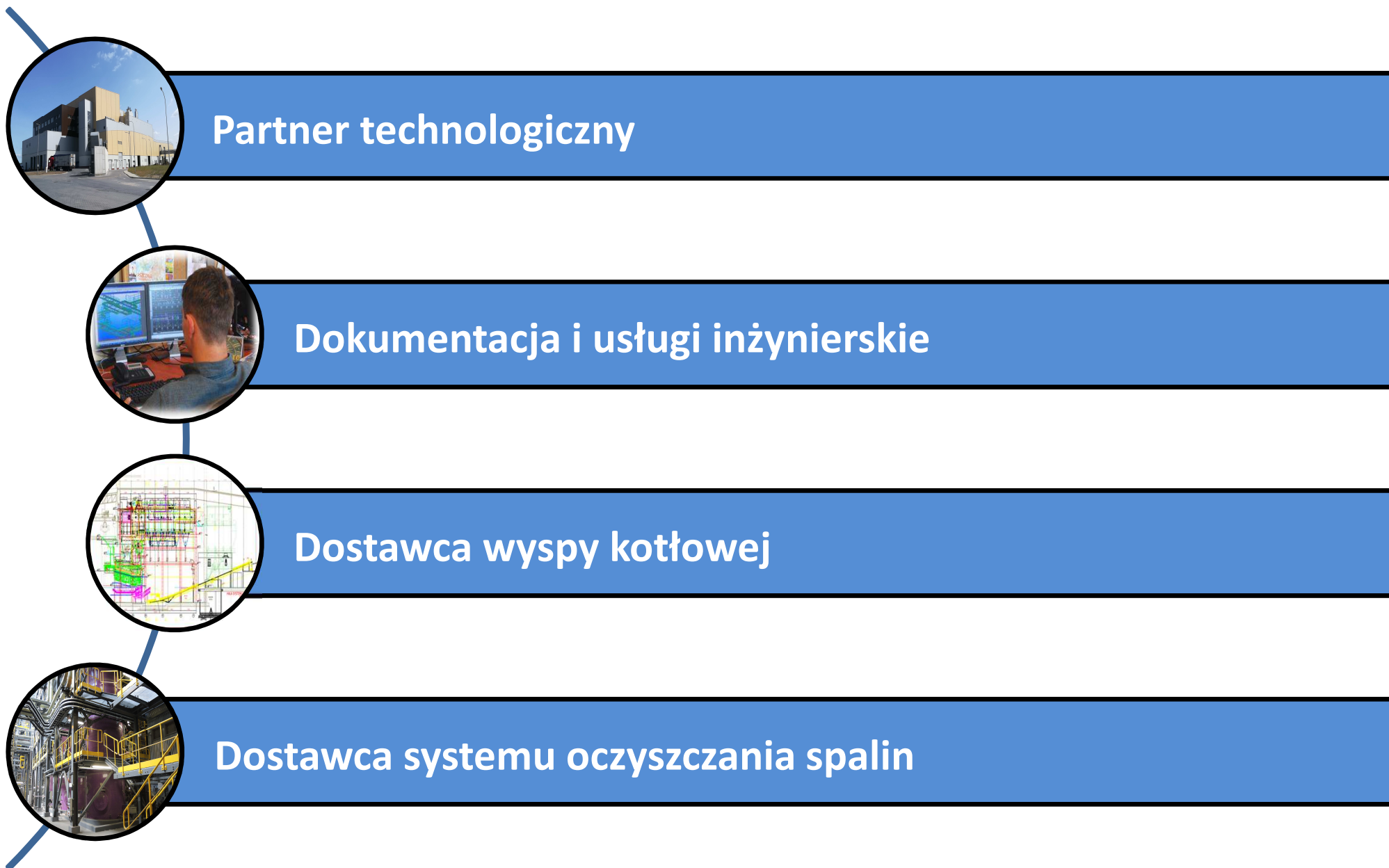
CAPEX

OPEX *)

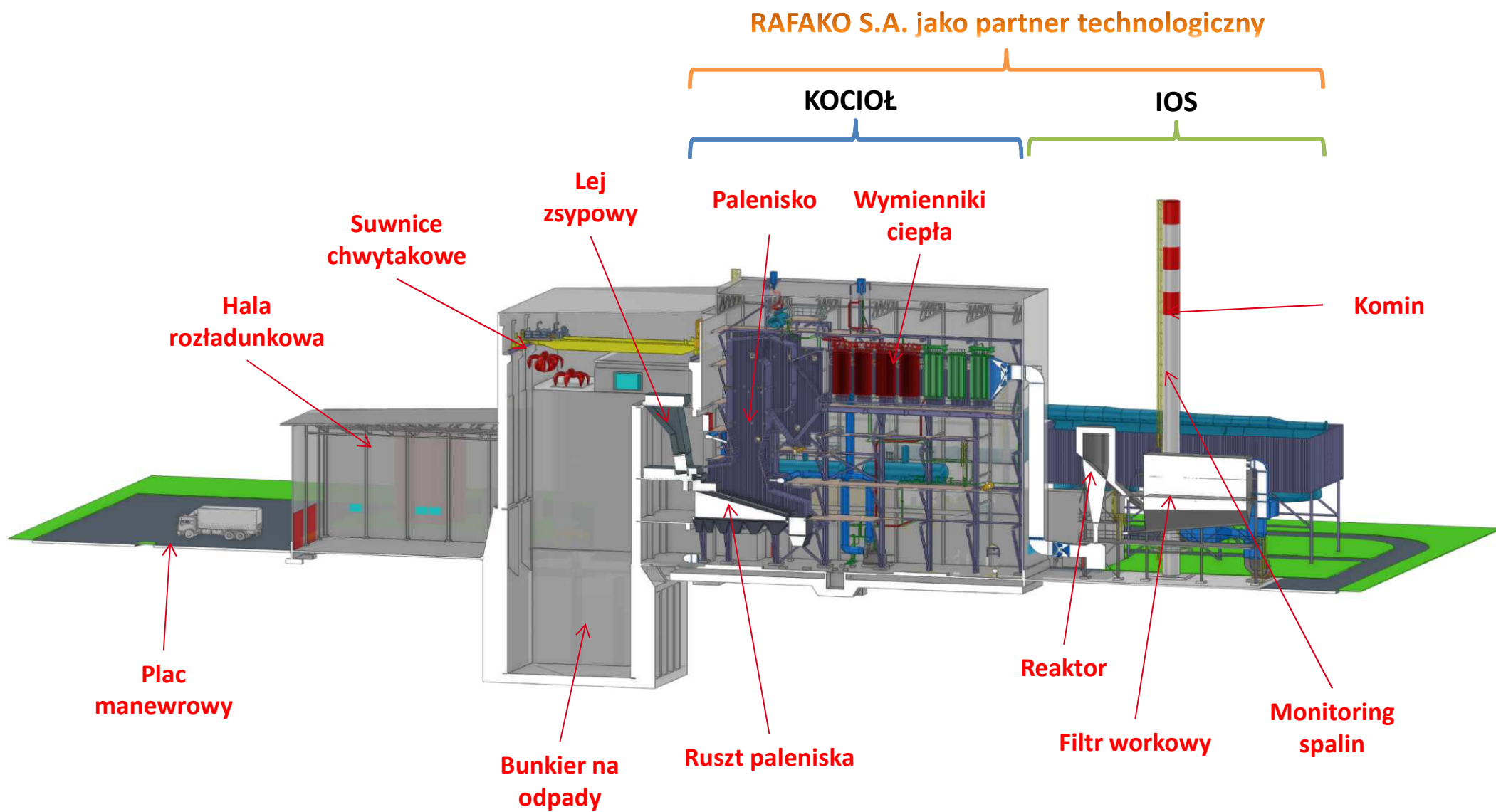
*) Wnioski z analiz dotyczą kosztów surowców pochodzących z UE.

5.

Zakres možliwej współpracy przy projektach instalacji WtE



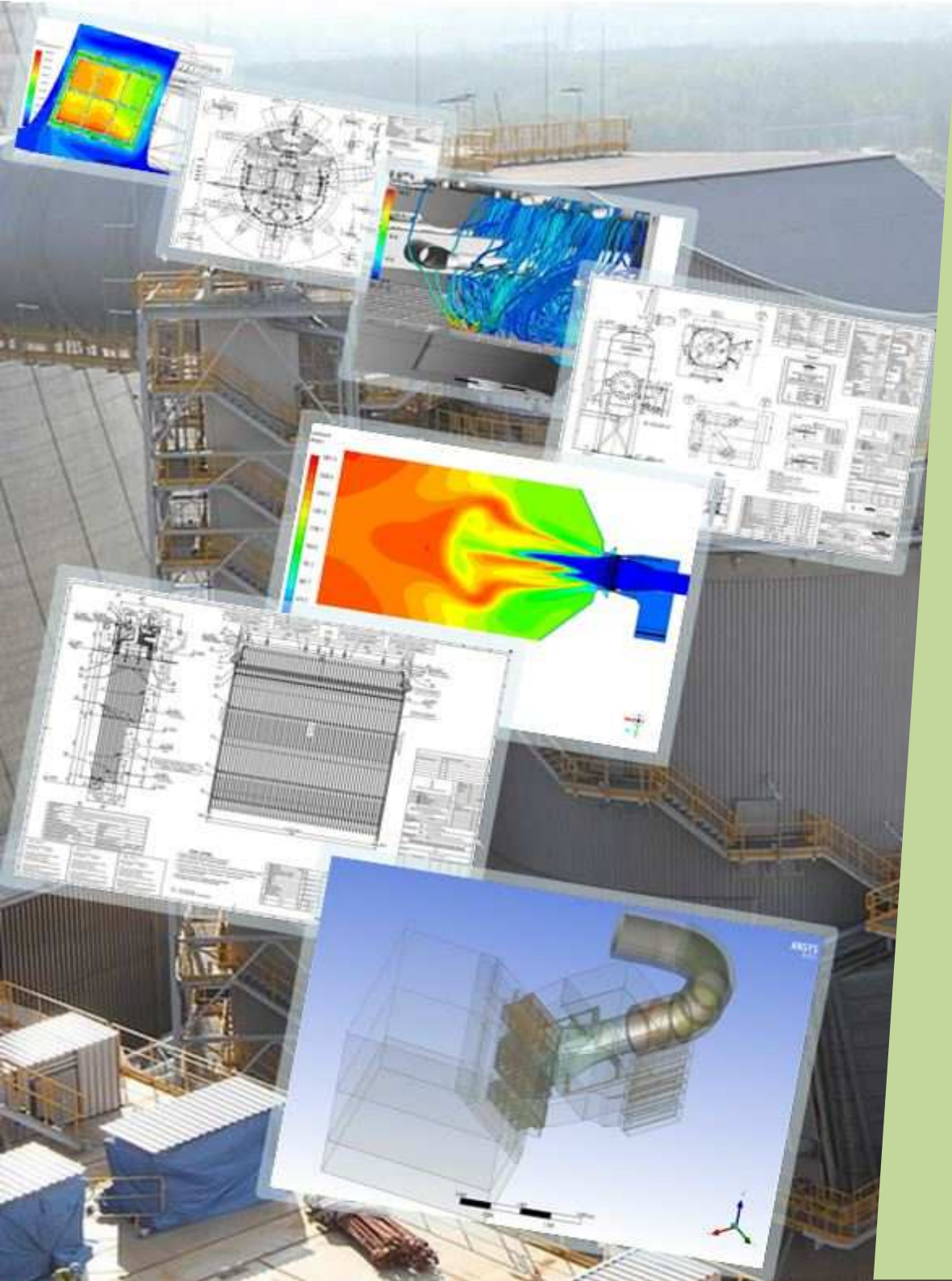
5. Zakres możliwej współpracy przy projektach instalacji WtE



5. Schemat kontaktowy



	Jerzy Mazurek	Leszek Stanowski	Olgierd Żelazko	Janusz Lassak	Grzegorz Legeżyński	Roman Konieczny	Robert Gawenda	Krzysztof Bluszcz
	Biuro Techniczno- Projektowe	Dział Obiektów Energetycznych	Dział Obiektów Kotłowych	Dział Instalacji Ochrony Środowiska	Dział Elektryczny i AKPiA	Pracownia Projektowa Kotłów	Pracownia Systemów Ciśnieniowych	Pracownia Konstrukcyjno- Budowlana
T:	+48 32 410 1394	+48 32 410 1958	+48 32 410 1302	+48 32 410 13 91	+48 32 410 1973	+48 32 410 1529	+48 32 410 1313	+48 32 410 1232
M:	+48 602 760 006	+48 784 281 282	+48 784 074 077	+48 606 669 304	+48 666 310 729	+48 882 352 344	+48 664 992 684	+48 604 144 887
E:	jerzy.mazurek@rafako.com.pl	leszek.stanowski@rafako.com.pl	olgierd.zelazko@rafako.com.pl	janusz.lassak@rafako.com.pl	grzegorz.legezynski@rafako.com.pl	roman.konieczny@rafako.com.pl	robert.gawenda@rafako.com.pl	krzysztof.bluszcz@rafako.com.pl



DZIĘKUJEMY ZA UWAGĘ

